



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 48 810 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 21 K 4/00
G 01 T 1/202
G 01 T 1/29

②① Aktenzeichen: 100 48 810.2
②② Anmeldetag: 29. 9. 2000
④③ Offenlegungstag: 18. 4. 2002

DE 100 48 810 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Fuchs, Manfred, Dipl.-Ing. (FH), 90459 Nürnberg, DE;
Hackenschmied, Peter, Dipl.-Ing., 90425 Nürnberg, DE;
Hell, Erich, Dr., 91054 Erlangen, DE;
Knüpfer, Wolfgang, Prof. Dr., 91054 Erlangen, DE;
Schmitt, Bernhard, 91054 Erlangen, DE

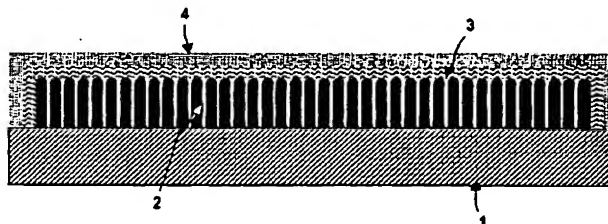
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 42 22 946 C2
DE 196 00 101 A1
DE 44 33 132 A1
EP 06 54 794 A1
EP 04 45 360 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zur Erfassung ionisierender Strahlung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von ionisierender Strahlung, wobei auf einem Substrat 1 eine Leuchtstoffschicht 2 aufgebracht ist. Um einen verbesserten Schutz der Vorrichtung zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass auf der Leuchtstoffschicht 2 eine von einer Deckschicht 4 überlagerte plastisch verformbare Dämpfungsschicht 3 aufgebracht ist.



DE 100 48 810 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung ionisierender Strahlung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 [0002] Eine solche Vorrichtung ist z. B. aus der DE 42 22 946 C2 bekannt.

[0003] Neben den bekannten Bildplatten werden im Bereich der Radiologie auch Speicherleuchtstofffolien verwendet. Solche Speicherleuchtstofffolien sind während der Bestrahlung in einer lichtdichten Röntgenkassette aufgenommen. Bei der Bestrahlung übt der Patient mitunter einen mechanischen Druck auf die Röntgenkassette und die darin aufgenommene Speicherleuchtstofffolie aus. Ferner wird die Speicherleuchtstofffolie auch beim Be- und Entladen über ein in der
10 Röntgenkassette befindliches Walzensystem geführt. Auch dabei kommt es mitunter zu einem unerwünscht hohen Druck auf die mit einer Leuchtstoffschicht versehene Oberseite der Speicherleuchtstofffolie. Schließlich kann auch beim Reinigen der Oberseite ein zu hoher Druck auf die Leuchtstoffschicht ausgeübt werden.

[0004] Die Leuchtstoffschicht besteht bei hochauflösenden Speicherleuchtstofffolien aus nadeligen Alkalihalogenidkristallen, deren Wachstumsachse im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche eines Substrats ausgerichtet ist. Die Ausübung schon eines geringen Drucks kann zur Zerstörung der Nadelstruktur führen. Bereiche mit einer zerstörten Nadelstruktur zeigen eine verminderte Speichereigenschaft und eine unerwünschte Phosphoreszenz.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine Vorrichtung zur Erfassung von ionisierender Strahlung angegeben werden die robust, einfach und kostengünstig herstellbar ist.

20 [0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 15.

[0007] Nach Maßgabe der Erfindung ist vorgesehen, dass auf der Leuchtstoffschicht eine von einer Schutzschicht überlagerte plastisch verformbare Dämpfungsschicht aufgebracht ist. – Die vorgeschlagene Vorrichtung ist besonders robust. Eine auf die leuchtstoffseitige Oberseite der Vorrichtung aufgebrachte Last führt zunächst zur Verformung der Dämpfungsschicht. Eine irreversible Schädigung der Leuchtstoffschicht wird vermieden.

25 [0008] Nach einem Ausgestaltungsmerkmal ist vorgesehen, dass das Substrat aus Glas oder Aluminium hergestellt ist. Die Leuchtstoffschicht kann aus einem dotierten Alkalihalogenid gebildet sein, wobei das dotierte Alkalihalogenid vorzugsweise CsBr:Eu ist. Die Leuchtstoffschicht ist zweckmäßigerweise in Form von nadelförmigen Kristallen ausgebildet, deren Wachstumsachse im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Substrats steht. Eine Vorrichtung mit den vorgenannten Merkmalen zeigt eine hohe Auflösung.

[0009] Zweckmäßigerweise ist der Elastizitätsmodul der Dämpfungsschicht kleiner als der Elastizitätsmodul der Leuchtstoff- und/oder Deckschicht. Der Elastizitätsmodul der Deckschicht ist vorzugsweise größer als der Elastizitätsmodul der Leuchtstoffschicht. Der Elastizitätsmodul der Dämpfungsschicht kann zwischen 3500 und 4500 N/mm² liegen, vorzugsweise etwa 4000 N/mm² betragen. Eine die vorgenannten Merkmale aufweisende Schichtabfolge eignet sich besonders gut zum Schutz der Leuchtstoffschicht vor der Einwirkung eines äußeren Drucks.

35 [0010] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist die Dämpfungsschicht eine mittels einer Kleberschicht auf die Oberfläche der Leuchtstoffschicht aufgebrachte Kunststoffolie. Die Kunststoffolie kann eine Dicke im Bereich von 6 bis 36 µm, vorzugsweise von etwa 6 bis 12 µm, und die Kleberschicht eine Dicke im Bereich von 1 bis 40 µm, vorzugsweise von etwa 3 bis 6 µm, aufweisen. Die Kunststoffolie ist vorzugsweise aus Polyethylenterephthalat oder Polycarbonat hergestellt.

40 [0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die Dämpfungsschicht auch aus aufgedampftem Poly-Para-Xylylen hergestellt sein.

[0012] Die Dämpfungsschicht kann ferner aus einem Alkalihalogenid, vorzugsweise CsBr oder CsI, hergestellt sein. Das Alkalihalogenid ist zweckmäßigerweise nicht dotiert. Es ist auch möglich, die Dämpfungsschicht aus einem weichen Metall, insbesondere aus Pb, In, Sn oder Ga, herzustellen.

45 [0013] Die Deckschicht ist zweckmäßigerweise aus SiO₂, Al₂O₃ oder TiO₂ hergestellt. Die Deckschicht kann auch eine Silikatschicht oder eine elektronenstrahlgehärtete Lackschicht sein. In jedem Fall ist die Deckschicht auf der Außenseite der Dämpfungsschicht aufgebracht. Es kann auch sein, dass die Deckschicht auf beiden Seiten der Dämpfungsschicht vorgesehen ist. Die Deckschicht hat im wesentlichen die Funktion, die Dämpfungsschicht mechanisch, z. B. vor
50 Kratzern, zu schützen.

[0014] Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal ist vorgesehen, dass die Deck- und die Dämpfungsschicht zumindest teilweise optisch transparent sind.

[0015] Die beschriebene Vorrichtung weist eine besonders ebene Oberfläche auf. Das ermöglicht den Einsatz von neuartigen Scannern, wie sie z. B. in der DE 198 59 747 beschrieben sind.

55 [0016] In der nachstehenden Tabelle sind geeignete Materialkombinationen für Substrate, Speicherleuchtstoffe und Dämpfungsschichten wiedergegeben.

60

65

Tabelle

Varianten für Dämpfungsschichten

Betriebs- art	Substrat.	Speicher- leucht- Stoff	Dämpfungsschicht	Mögliche Bean- spru- chung
Durchlicht	Glasplatte	CsBr:Eu	CsBr (undotiert)	Wischen
Durchlicht	Glasplatte	CsBr:Eu	transparente Poly- mere (Kunststoffe)	Wischen
Durchlicht	Glasplatte	Alkaliha- logenid mit hohem E-Modul	Alkalihalogenid mit niedrigen e- Modul	Wischen
Durchlicht	Glasplatte	CsBr:Eu	CsI (E-Modul 5.3 GPa) siehe Anlage 3	Wischen
Auflicht	Aluminium	CsBr:Eu	CsBr (undotiert)	Durch- biegen, Wischen
Auflicht	Aluminium	CsBr:Eu	CsI (E-Modul 5.3 GPa) siehe Anlage 3	Durch- biegen, Wischen
Auflicht	Aluminium	CsBr:Eu	transparente Poly- mere (Kunststoffe)	Durch- biegen, Wischen
Auflicht	Faseroptik	CsBr:Eu	feste, weiche organische Verbin- dung z.B. Paraf- fine	Wischen
Auflicht	Faseroptik	CsBr:Eu	festes, weiches Metall z.B. Pb, In, Sn, Ga	Wischen

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer Leuchtstoffolie, und

[0019] Fig. 2 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Leuchtstoffschicht gemäß Fig. 1.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Auf einem aus Glas hergestellten Substrat 1 ist durch Aufdampfen eine aus CsBr:Eu hergestellte Leuchtstoffschicht 2 aufgebracht. Die Kristalle der Leuchtstoffschicht 2 sind nadelförmig ausgebildet. Deren c-Achse verläuft im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Substrats 1. Die Kristalle erstrecken sich etwa 200 bis 900 µm vom Substrat. Das Substrat 1 weist vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 0,5 bis 10 mm auf.

[0021] Die Leuchtstoffschicht 2 ist überlagert oder umhüllt von einer aus Polyethylenterephthalat gebildeten Dämpfungsschicht 3. Auf der Dämpfungsschicht 3 aufgebracht ist eine Deckschicht 4, welche aus Al₂O₃ hergestellt ist. Die Deckschicht 4 weist vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 5 bis 15 µm auf. Die Deckschicht 4 ist zweckmäßigerweise mittels CVD oder PVD-Verfahren aufgebracht.

[0022] Fig. 2 zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer aus CsBr:Eu hergestellten Leuchtstoffschicht 2. Die Wachstumsachsen der Kristalle sind im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Sie sind im wesentlichen senkrecht zu einem (hier nicht gezeigten) Substrat orientiert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von ionisierender Strahlung, wobei auf einem Substrat (1) eine Leuchtstoffschicht (2) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Leuchtstoffschicht eine von einer Deckschicht (4) überlagerte plastisch verformbare Dämpfungsschicht (3) aufgebracht ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Substrat (1) aus Glas oder Aluminium hergestellt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Leuchtstoffschicht (2) aus einem dotierten Alkalihalogenid gebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei das dotierte Alkalihalogenid CsBr:Eu ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchtstoffschicht (2) in Form von nadelförmigen Kristallen ausgebildet ist, deren Wachstumsachse im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Substrats (1) steht.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Elastizitätsmodul der Dämpfungsschicht (3) kleiner als der Elastizitätsmodul der Leuchtstoff- (2) und/oder der Deckschicht (4) ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Elastizitätsmodul der Deckschicht (4) größer als der Elastizitätsmodul der Leuchtstoffschicht (2) ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Elastizitätsmodul der Dämpfungsschicht (3) zwischen 3500 und 4500 N/mm² liegt, vorzugsweise etwa 4000 N/mm² beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dämpfungsschicht (3) eine mittels einer Kleberschicht auf die Oberfläche der Leuchtstoffschicht (2) aufgebrachte Kunststoffolie ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kunststoffolie eine Dicke im Bereich von 6 bis 36 µm, vorzugsweise von etwa 6 bis 12 µm, und die Kleberschicht eine Dicke im Bereich von 1 bis 40 µm, vorzugsweise von etwa 3 bis 6 µm, aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kunststoffolie aus Polyethylenterephthalat oder Polycarbonat hergestellt ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dämpfungsschicht (3) aus aufgedampftem Poly-Para-Xylylen, oder einem Alkalihalogenid, vorzugsweise CsBr, oder einem weichen Metall, insbesondere Pb, In, Sn oder Ga, hergestellt ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (4) aus SiO₂, Al₂O₃ oder TiO₂ hergestellt ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (4) eine Silikatschicht oder eine elektronenstrahlgehärtete Lackschicht ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deck- (4) und die Dämpfungsschicht (3) zumindest teilweise optisch transparent sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

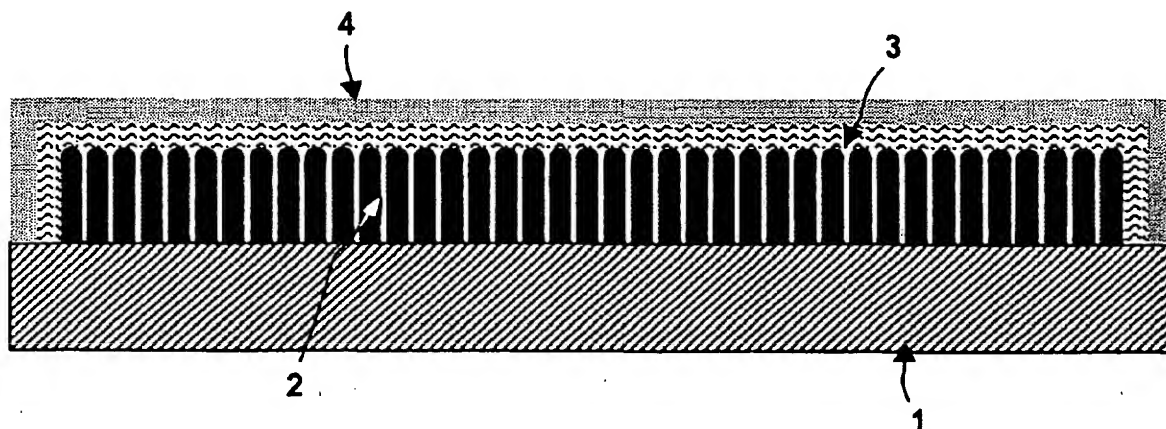


FIG 1

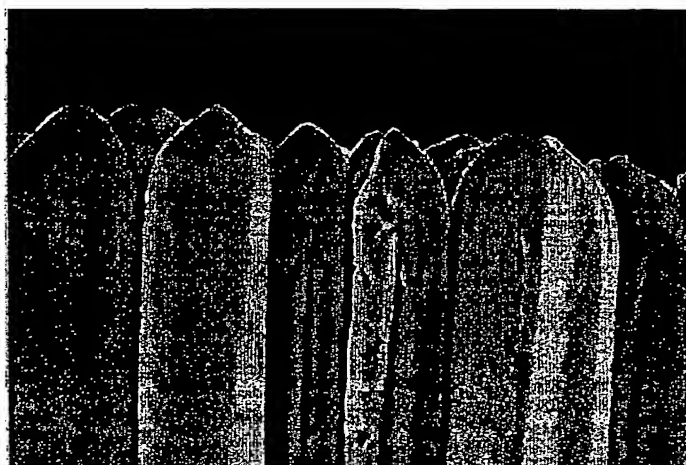


FIG 2